

# **Compreender as Geociências através da Arte: a pintura naturalista como recurso didático no ensino e na divulgação do Património Geológico**

Vanda F. Santos<sup>1</sup>, Guadalupe Jácome<sup>2</sup>,  
Fernando Barroso-Barcenilla<sup>3a,4,5</sup>, José M. Brandão<sup>6</sup>, Paulo S. Caetano<sup>7</sup>,  
Pedro M. Callapez<sup>8</sup>, Senay Ozkaya de Juanas<sup>3b,5</sup> & Ana Pólvora<sup>9</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Departamento de Geologia, IDL - Instituto Dom Luiz, Campo Grande, P-1749 016 Lisboa, Portugal. E-mail: vafsantos@fc.ul.pt

<sup>2</sup> Escola Secundária Gil Eanes, Rua da Escola Gil Eanes, P-8600 614 Lagos, Portugal.  
E-mail: guadalupejacome@gmail.com

<sup>3</sup> Universidad de Alcalá, Grupos de Investigación Paleolbérica e IberCreta, Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente, 28805 Alcalá de Henares, España.  
E-mail: <sup>a</sup>fbarroso@uah.es; <sup>b</sup>senay.ozkaya@edu.uah.es

<sup>4</sup> Universidad Complutense de Madrid, Grupo de Investigación Procesos Bióticos Mesozoicos, Departamento de Geodinámica, Estratigrafía y Paleontología, 28040 Madrid, España.  
E-mail: fbarroso@geo.ucm.es

<sup>5</sup> Universidade de Coimbra, CITEUC - Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra, Observatório Geofísico e Astronómico, Almas de Freire - Santa Clara, P-3040 004 Coimbra, Portugal.

<sup>6</sup> Universidade NOVA de Lisboa, HTC - História, Territórios, Comunidades, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas/CEF, Av. Berna, 16C, P-1069 061 Lisboa, Portugal.  
E-mail: jbrandao@fctsh.unl.pt

<sup>7</sup> Universidade NOVA de Lisboa, GeoBioTec - GeoBiociências, Geotecnologias e Geoengenharias, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências da Terra, Quinta da Torre, P-2829 516 Caparica, Portugal. E-mail: pcsc@fct.unl.pt

<sup>8</sup> Universidade de Coimbra, CITEUC - Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Ciências da Terra, Polo II, Rua Sílvio Lima, P-3030 790 Coimbra, Portugal. E-mail: callapez@dct.uc.pt<sup>4</sup>

<sup>9</sup> Câmara Municipal de Sesimbra, Divisão de Cultura e Bibliotecas, e Sesimbra, Avenida da Liberdade, 46, P-2970 635 Sesimbra, Portugal. E-mail: ana.polvora@cm-sesimbra.pt

**Resumo:** Comunicar Ciências Naturais ao analisar obras de coleções de Arte, quer no contexto de uma sala de aula, quer no de um museu, promove o conhecimento sobre estes assuntos e a compreensão de acontecimentos com causas naturais que frequentemente afetam as populações. Com esta interação espera-se conseguir motivar públicos diversos a procurarem compreender estes eventos e a visitarem museus de História Natural e, por sua vez, estimular públicos mais votados às ciências a visitarem museus de Arte. Por outro lado, atividades de Geoturismo responsável, que aproximem o público de geossítios representados nas obras de Arte que observou, permitem-lhe conhecer e compreender o Património Natural, em particular o geológico, e participar ativamente nas estratégias de geoconservação.

**Palavras-chave:** Coleções de Arte, Geoconservação, Georrecursos culturais, Geossítios, Geoturismo, História Natural, Património Geológico.

**Abstract:** *Communicating Natural Sciences when analysing Artworks, whether in the context of a museum or in a classroom, increases knowledge about Earth Science contents and the causes of natural disasters that often affect different populations. With this interaction, it is hoped to be able to motivate diverse audiences to try to understand these events, to visit Natural History museums and, in turn, to make Natural Sciences audiences interested in visiting Art museums. On the other hand, it also intends to promote responsible Geotourism activities, in order to bring the public closer to the geosites represented in the Artworks observed, allowing society to understand and recognize the importance of Natural Heritage, in particular the geological one, and to willingly participate with positive attitudes in Geoconservation strategies.*

**Keywords:** *Art collections, Geoconservation, Cultural georesources, Geosites, Geotourism, Natural History, Geological Heritage.*

## **A Arte como estratégia criativa no ensino de Geociências**

O ensino de Ciências Naturais na sala de aula é um exercício de permanente criatividade por parte do professor, não só no modo como este tem de abordar as especificidades das metas curriculares, aprendizagens essenciais e manuais escolares, mas, também, na capacidade que este deve ter em gerir os recursos que se encontrem ao seu dispor, incluindo os mais adequados a atividades práticas ou experimentais. Em Geociências, por entre contextos e atividades formais e informais, são, muitas vezes, as saídas de campo, ou ainda, a interação da turma com documentários sobre acontecimentos e processos de natureza geológica (sismos, atividade vulcânica, inundações,

erosão costeira, etc.) que servem de motivação adicional para a exploração de cada um destes temas. Como estão em causa eventos que afetam o quotidiano de populações humanas, estas abordagens tornam-se especialmente apelativas enquanto recursos que ilustram questões conceptuais ligadas a estas evidências da Terra dinâmica, relacionando-as com linhas condutoras do ensino moderno, como a Ciência - Tecnologia - Sociedade - Ambiente (CTSA) e a Educação para a Cidadania. Não obstante, o recurso a Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a atividades *hands on*, ou ainda, às tradicionais saídas de campo faseadas, mesmo que recorrentes, está longe de esgotar o potencial criativo do professor de Ciências Naturais enquanto vetor da construção do conhecimento do estudante através de aprendizagens duradouras e conceptualmente corretas. Nesse sentido, como forma de explorar inter-relações de proximidade latentes entre os binómios Ciência e Cultura, e Natureza e Estética, intrínsecas ao desenvolvimento da literacia e das sensibilidades individuais e coletivas dos estudantes, o professor pode optar por utilizar obras de Arte, ou as suas reproduções, como motivo principal para iniciar uma aula de Geociências, observando-as com a turma, ou pedindo aos seus alunos que o façam, pelos olhos de um geólogo (Santos et al., 2016).

Embora sendo uma prática ainda incomum, vincular essas duas disciplinas tem o potencial de aumentar o interesse e a motivação dos estudantes para a aprendizagem, o que, num contexto de educação formal, é fundamental (Ozkaya de Juanas & Barroso-Barcenilla, 2019). Esta ligação pode, igualmente, servir como uma ferramenta valiosa para professores e divulgadores de Ciência conceberem atividades didáticas multidisciplinares atrativas, de forma a se constituir uma aprendizagem significativa de conteúdos relacionados com Arte e Geociências. De entre as várias formas de Arte possíveis de serem utilizadas como recurso neste tipo de estratégia de ensino, destacam-se obras de pintores naturalistas de diferentes períodos, acessíveis em museus e galerias, mas, também, muitas delas amplamente divulgadas em catálogos e *websites*, propiciando atividades de pesquisa, descoberta e interpretação. A pintura “Ilha” (1979-80), do artista açoriano António Dacosta (1914-1990), pode ser considerada um recurso educativo potenciador de motivação na aprendizagem dos conteúdos letivos (Santos et al., 2014). A sua observação permite, por exemplo, percorrer sobre processos vulcânicos e perceber como os agentes erosivos afetam diferentes tipos de rochas. Outras obras de coleções de Arte, nomeadamente de artistas locais, desde que tenham potencial para constituírem pontos de partida na abordagem de conceitos geológicos, através da interpretação de objetos e paisagens naturais, e dos episódios e processos envolvidos na sua génese, poderão vir a ser opções muito interessantes a ter em conta na preparação e exploração de uma aula criativa desta índole. A obra “Praia Grande” (1880), de Alfredo Keil (1850-1907), é também um exemplo, entre muitos outros, de um efetivo recurso educativo no ensino de Geociências (Santos & Jácome, 2016). A paisagem nela recriada representa a Praia Grande, no concelho de Sintra, com as suas arribas litorais, os estratos sedimentares em atitude vertical, blocos de diversas dimensões dispostos na base da arriba, tombados devido ao seu recuo erosivo, bem como geoformas derivadas da ação da abrasão marinha diferencial (Fig. 1).

## “Praia Grande” by Alfredo Keil (1880): a didactic resource to teach geosciences

V.F. Santos<sup>1,\*</sup>, G. Jácome<sup>2</sup>

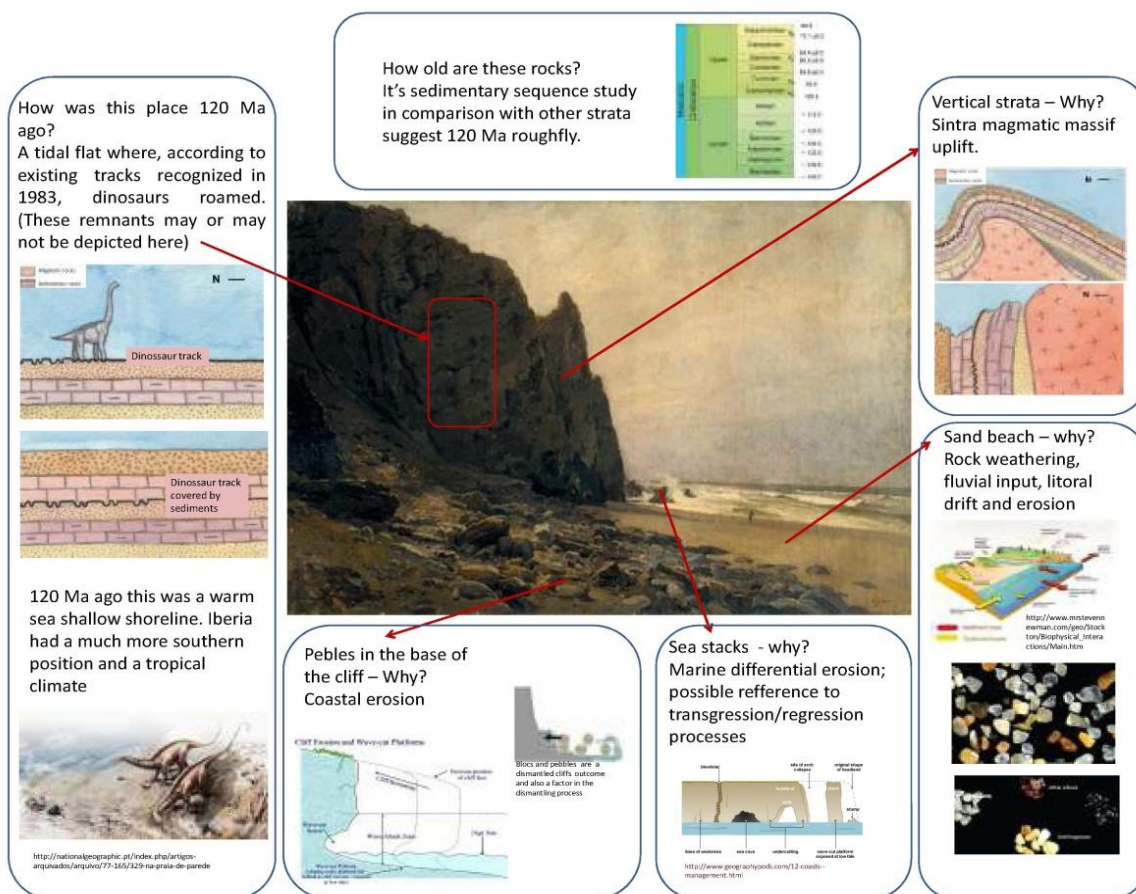
<sup>1</sup> Museu Nacional de História Natural e da Ciência – Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica, 58, 1250-102 Lisboa, Portugal (vsantos@museu.ul.pt)

<sup>2</sup> Escola Secundária Gil Eanes, 8600-614 Lagos, Portugal (guadalupejacom@gmail.com)

Teaching geosciences in the classroom needs creativeness to explain a wide sort of natural phenomena. Fieldtrips are essential to a better understanding of the subject under study beside analysis of documentaries in television about current situations due to geological

causes (e.g. earthquakes, volcanoes, floods and coastal erosion) which usually affect human population's security. Nevertheless the existence of several other didactic resources, some teachers with more affinity with arts have used paintings as a main motif to start a lecture.

### A tell tale on Alfredo Keil's “Praia Grande”



This method that links Natural History, museum's art collections and science communication within a non-formal framework can establish a bridge between science and art that may seem not so obvious, to promote

public knowledge and awareness about natural history issues and natural heritage, but might also be a way of bringing young students who have chosen a scientific area to art museums.

Figura 1 - Reprodução de painel apresentado no 4<sup>th</sup> International Congress on Ichnology - Ichnia 2016 (Santos & Jácome, 2016), exemplificando algumas possibilidades de exploração geocientífica da obra “Praia Grande” (1880), de Alfredo Keil (1850-1907).

Madeira e Dias (1983) descobriram e descreveram pegadas de dinossáurios nestas arribas, facto que representa mais um assunto a abordar na análise desta obra de Alfredo Keil. Apesar de aí não estarem representadas, pois foram reconhecidas quase um século mais tarde, a referência à sua presença em camadas subverticais pode levar a uma análise dos processos responsáveis por essa mesma atitude estrutural, tal como James Hutton (1726-1797) o fez originalmente, em 1795, no despertar da Geologia como ciência moderna. Desta forma, aliada à diversidade de dinossáurios, aos ambientes antigos de há milhões de anos, ao tempo na sua dimensão geológica, juntam-se os processos tectónicos que conduzem à deformação da crosta terrestre e ao soerguimento das cadeias montanhosas, acompanhados pela constante erosão da superfície terrestre, nos temas de conversa e estudo entre professor e alunos. Propicia-se, desta forma, espaço para diversas possíveis atividades em que o questionamento e o ensino por pesquisa, acompanham o trabalho de grupo e a cooperação interpares. Por outro lado, a exploração de representações naturalistas de paisagens e/ou monumentos naturais como recursos educativos em contexto de sala de aula, constitui um estímulo ao desenvolvimento de capacidades de observação e interpretação, bem como um convite a que os estudantes usem o seu conhecimento científico em História Natural. Ao fazerem-no, têm oportunidade de desenvolver a sua perceção sobre o Património Natural e o valor da Arte enquanto forma de expressão e comunicação, e compreender que Ciência e Arte não são mais que diferentes produtos da mente humana e da sua tendência para explorar o Universo. O uso de obras de arte no estudo de Geociências pode, também, constituir uma forma adicional de levar aos museus e coleções de Arte jovens estudantes que optaram por seguir uma área científica no seu percurso académico e formativo.

## **Ensino de Geociências em contexto de museus de Arte**

Ao longo de toda a história humana, sempre existiu vontade de representar a Natureza de maneira precisa ou imaginativa (e.g. Schmitt et al., 2014) e, em museus e coleções de Arte, conservam-se acervos ricos e diversificados de obras de cariz naturalista focadas em múltiplos temas de História Natural. Nestas obras, o foco de interesse está, muitas vezes, num objeto geológico. Embora sob ângulos diferentes, e com diferentes motivações, artista e geólogo convergem na captação dos traços fundamentais de uma paisagem, mas divergem, porém, na sua interpretação e exploração. Ciência e Arte partilham a necessidade de uma observação cuidadosa da realidade, mesmo que seja para, no final, a decomporem nas suas várias partes. Assim, visitar um museu de Arte pode tornar-se uma porta para a busca e compreensão dos objetos geológicos (Santos et al., 2016) (Fig. 2).

Muitas das obras de pintores naturalistas podem, por um lado, fazer parte de um roteiro estabelecido no próprio museu, que ofereça informação com conteúdos de Ciências Naturais em contexto de Aula Museu, real ou virtual, e, por outro, oferecer um ponto de partida para o ensino de Geociências, quer em contexto de sala de aula, quer mesmo no campo, utilizando-se para isso reproduções de pinturas, ou as suas versões digitais, facilmente acessíveis a professores e alunos.



Ilustrações antigas também podem ser usadas para abordar assuntos relativos à História da Ciência e à evolução do conhecimento científico (Fig. 3), sobre questões como biodiversidade e evolução, paisagens antigas, extinções ou ecologia.

As alterações climáticas recentes são outra questão que pode ser debatida, observando-se, por exemplo, obras que ilustram diversas atividades de trabalho e lazer que decorreram sobre as águas congeladas do Rio Tamisa, em Londres, nos séculos XVII a XIX, tal era a espessura do gelo que se formava durante alguns anos de maior invernia (Fig. 4). A congelação dos rios era frequente no norte da Europa durante a chamada Pequena Idade do Gelo, que se estendeu entre os séculos XVI a XIX, sendo possível caminhar e mesmo fazer fogueiras sobre a camada de gelo formada à superfície destes cursos de água. Com efeito, há registos de que neste intervalo a Europa foi assolada por invernos mais severos do que no presente, intercalados com outros comparativamente mais amenos (Oliva et al., 2018).

## PICTURES AT AN EXHIBITION: A LOOK THROUGH THE EYES OF A GEOLOGIST

Vanda Faria dos Santos<sup>1</sup>, Guadalupe Jácome<sup>2</sup>, Davide Gamboa<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Lisboa, Portugal, vsantos@museu.lisboa.pt  
<sup>2</sup> Escola Secundária 23 de Junho, Lagos, Portugal, mgjacomel@escolas23j.pt  
<sup>3</sup> British Geological Survey, Cardiff, UK, david.gamboa@bgs.ac.uk

**A visit to a museum's art collection, namely artwork from realist painters, is usually a quest for issues like history, the artist's sensibility, the customs of the epoch, styles and painting techniques, pigments used or only a glance over beauty. Although pigments usually are the most known link between painting and Geology, we tend to forget beauty in landscapes relies on geological objects or depends on them. The geologist, as the artist, needs to look at a landscape to know and interpret it, "breaking it down" and unraveling every detail to find a final sense.**

### Natural Hazards

1. A strong need to represent natural phenomena started early in human history and representing volcanism, that always caused a deep impression on people, was and still is a way of telling a geological tale.

Artwork, painted 6,500 years ago, found on a wall in the Turkish settlement of Catalhöyük depicts a village in front of a volcano.  
Source: <http://www.bbc.com/news/science-environment-15071214>

1858, "Eruption of Mount Vesuvius" (1777) by Pierre-J. Huet (1738-1798)  
Source: <http://www.britishmuseum.org>

2. Earthquakes and landslides, for their impact on people's lives, have also been object of representations that may be used to bring information about a subject that raises so much concern.

1858, "Eruption of Mount Vesuvius" (1777) by Pierre-J. Huet (1738-1798)  
Source: <http://www.britishmuseum.org>

1858, "Eruption of Mount Vesuvius" (1777) by Pierre-J. Huet (1738-1798)  
Source: <http://www.britishmuseum.org>

### Geomorphological processes

3. Art objects can then be used as a resource for science communication to the public or in a classroom in various domains of Natural History, including Geology.

1858, "Eruption of Mount Vesuvius" (1777) by Pierre-J. Huet (1738-1798)  
Source: <http://www.britishmuseum.org>

1858, "Eruption of Mount Vesuvius" (1777) by Pierre-J. Huet (1738-1798)  
Source: <http://www.britishmuseum.org>

4. As an example, landscape paintings can tell us about the geological processes that originated it and may start a discussion on how weathering affects different kinds of rocks.

1858, "Eruption of Mount Vesuvius" (1777) by Pierre-J. Huet (1738-1798)  
Source: <http://www.britishmuseum.org>

### Past and Present

5. Paintings allow us to compare the present and the past. Drawings and paintings were once the only way to capture Nature's images.

1858, "Eruption of Mount Vesuvius" (1777) by Pierre-J. Huet (1738-1798)  
Source: <http://www.britishmuseum.org>

### Natural Heritage

6. Art can lead to field trips in local geosites stimulating geoheritage and geoconservation awareness; promoting the idea of natural heritage routes; stimulating responsible geotourism activities.

The use of artistic representations of geological objects can be a starting point to bring art to otherwise markedly science orientated people.

1858, "Eruption of Mount Vesuvius" (1777) by Pierre-J. Huet (1738-1798)  
Source: <http://www.britishmuseum.org>

7. Science and art share the need to a careful observation of reality and beauty around us is very much linked to Geology. Visits to museums to see landscapes in paintings is a door to look for local geoheritage.

1858, "Eruption of Mount Vesuvius" (1777) by Pierre-J. Huet (1738-1798)  
Source: <http://www.britishmuseum.org>

Figura 2 - Reprodução de painel apresentado no *European Geosciences Union General Assembly 2016* (Session EOS18 Earth Sciences and Art) que decorreu em Viena, Áustria (Santos et al., 2016) exemplificando como obras de pintores naturalistas que representam, de uma forma realista, múltiplos temas de História Natural, podem servir o propósito de vincular coleções de Arte, o ensino de Geociências e a divulgação do Património Geológico.

Visitar um museu e as suas coleções de Arte para ver e interpretar geologicamente representações de paisagens e afloramentos, ou objetos geológicos em “naturezas mortas”, pode ser uma forma de convidar os participantes para uma excursão geológica virtual e uma nova experiência intelectual, que se soma à experiência estética. Combinar Arte e Geociências poderia tornar-se numa forma de conduzir geólogos para um novo campo de trabalho: as visitas guiadas em museus de Arte. Mais ainda, poderia tornar-se num pretexto para levar a Arte a um público mais interessado por Ciência, bem como para despertar o interesse pelo conhecimento científico, em geral, e geológico, em particular, nos públicos de *artes*, atraindo novos coletivos para exposições de museus e coleções de Arte e de “História Natural”.



Figura 3 - “Duria antiquior” (Um Dorset mais antigo) é uma aguarela de 1830, da autoria do geólogo vitoriano Henry De la Beche (1796-1855), que pretende representar formas de vida conhecidas através do estudo do registo fóssil descoberto por Mary Anning (1799-1847) na costa de Dorset (Inglaterra), hoje a *Jurassic Coast*, Património Mundial da UNESCO [Fonte: adaptado de Hart, 2012].

Esta abordagem que vincula as Ciências Naturais, coleções de Arte de museus e galerias, e a comunicação científica no âmbito de uma estrutura não formal de ensino, permite estabelecer uma ponte interdisciplinar entre Ciência e Arte que pode não parecer muito óbvia, à primeira vista, para promover o conhecimento e a sensibilização pública sobre questões de História Natural e Património Natural.



Assim, visitar museus para observar paisagens em pinturas, pode ser uma maneira de motivar os visitantes a conhecer *in loco* o Património Geológico que, por vezes, está representado nas obras em exposição. Além disso, os museus e os operadores turísticos, ao organizarem visitas ao geossítio divulgado na obra de Arte exposta no museu, após uma discussão sobre os aspetos geológicos nela representados, criariam uma oferta cultural e turística claramente inovadora e diferenciada.



Figura 4 - Thames Frost Fair (1683-84), de Thomas Wyck (1616-1677), é um exemplo de uma das muitas obras que representaram atividades das *feiras do gelo* realizadas sobre as águas congeladas do Rio Tamisa, em Londres, no século XVII [Fonte: Wikimedia Commons, 2019].

Esta seria uma forma de divulgar o Património Geológico e, assim, de promover o conhecimento junto de um público que está cada vez mais sensível às questões de geoconservação. Também se poderia considerar tal, como um incentivo para promover a conceção de rotas do Património Natural e de estimular atividades de Geoturismo responsável juntamente com visitas a museus locais (e.g. Santos et al., 2014; Caetano et al., 2018; Pólvora et al., 2018).

Não obstante, a promoção da observação e, ao mesmo tempo, da valorização do Património Geológico através da Arte, nem sempre vem do lado de instituições científicas, mas também dos



próprios centros de arte, como as galerias de arte. Um bom exemplo dessa conexão, com implicações evidentes no ensino, pode ser encontrado na campanha mediática lançada em 2019 pelo Museu do Prado (Madrid, Espanha) para identificar o afloramento geológico, do que parecem ser estratos verticalizados de quartzito do Paleozóico, que está representado na pintura “Paisaje” (1890-1900), de Agustín Riancho y Gómez de Porras (1841-1929) (Fig. 5).



Figura 5 - “Paisaje” (1890-1900), de Agustín Riancho y Gómez de Porras (1841-1929), é uma obra de arte que parece mostrar quartzitos paleozóicos de algum lugar do norte da Espanha e o Museu do Prado (Madrid, Espanha) lançou uma campanha em vários meios de comunicação para identificar o local representado, promovendo, assim, a observação e a valorização do Património Geológico através da Arte [Fonte: Museo del Prado, 2019].

## **Perceção do Património Natural e atitude pró-geoconservação**

A utilização de obras de arte como ponto de partida para a compreensão das Geociências é tão só uma das possíveis formas de sensibilização da sociedade para a geoconservação. Uma outra possibilidade é explorar a importância que os dinossáurios assumem no imaginário da população em geral, através da exploração dos respetivos vestígios. Alguns geossítios com pegadas de dinossáurio podem constituir um elo de ligação entre Ciência, Cultura e Turismo Sustentável. Incluídos na programação das atividades turísticas que considerem a integração social e económica das comunidades locais, estes sítios têm potencial para serem, efetivamente, uma mais-valia para a prática de turismo sustentável na região em que se inserem (e.g. Santos et al., 2018). Como modelo a reter em Portugal, um dos aspetos mais notáveis da região de Sesimbra é, precisamente, o da abundante ocorrência de georrecursos culturais, ou seja, de locais com especial interesse geológico

que foram integrados no projeto municipal do Geocircuito de Sesimbra, como exemplo de boas práticas na valorização, promoção e divulgação de geossítios e, de modo mais abrangente, do Património Geológico da região de Sesimbra/Arrábida que contribui para a perceção de aspetos da História da Terra e da Vida que decorrem ao longo de milhões de anos (Caetano et al., 2018, 2019; Pólvora et al., 2018; Santos et al., 2018). Este projeto, que concilia harmoniosamente o Património Geológico, a Ciência, a Cultura e o Turismo Sustentável, também visou a melhoria do acesso a estes locais, por se reconhecer que tal é um fator de empoderamento da população do concelho perante um tipo de Património Natural que geralmente é pouco divulgado e, consequentemente, mal compreendido (Pólvora et al., 2018).

O Núcleo Interpretativo do Monumento Natural da Pedreira do Avelino pretende promover essa aproximação, ao oferecer aos visitantes, em acessibilidade e mobilidade a 100%, painéis interpretativos bilingues com divulgação de conteúdos científicos que podem ser compreendidos *in situ* (Pólvora et al., 2018). A sua implementação visa o desenvolvimento de estratégias de geoconservação e tem contribuído para o forte incremento de boas práticas geoconservacionistas (Caetano et al., 2019), estando integrado num plano mais abrangente, desenvolvido ao longo dos últimos 40 anos pela autarquia de Sesimbra, em colaboração com instituições que promovem o conhecimento científico e a educação. Os operadores turísticos são, também, agentes essenciais para o sucesso destas estratégias, ao incluírem alguns destes locais nos percursos oferecidos e ao promoverem boas práticas ambientais e geoconservacionistas.

A Praia da Parede, em Cascais, é um outro georrecurso cultural com interesse paleontológico, pois exhibe pegadas de dinossáurios (Santos et al., 2012, 2015) bem visíveis na baixa-mar, quando a ondulação remove temporariamente a cobertura arenosa do local (Fig. 6A), pelo que merece ser acarinhado como no caso dos “Roteiros do Património Concelhio - Pegadas de Dinossáurios na Praia da Parede” que a Câmara Municipal de Cascais dinamiza há vários anos (Canal Cascais, 2012).

Mais a Sul, na Praia da Salema, em Vila do Bispo, encontra-se uma laje de calcário, praticamente horizontal, onde a maioria dos turistas se senta sem se aperceber da pista de dinossáurio ornitópode que ali ficou preservada (Santos et al., 2013) (Fig. 6B). São atividades culturais locais, como as do programa do Centro Ciência Viva de Lagos, que contribuem para que a sua divulgação se torne possível e a sua visita se possa estender à comunidade escolar e ao público em geral (Ciência Viva de Lagos, 2018).

Ligando aspetos das Geociências, elementos figurativos de algumas coleções de Arte expostas em museus ou galerias e a comunicação científica, pretende-se promover a educação, o conhecimento e a sensibilização pública sobre questões relacionadas com a história da Terra e da Vida e o Património Natural, em particular o geológico, motivando a comunidade educativa e o público em geral a visitarem museus de História Natural, a reconhecer o valor deste património e a participarem ativamente nas estratégias de geoconservação. Por outro lado, seria interessante entusiasmar públicos mais votados às ciências a frequentarem museus e coleções de Arte, através da ligação possível de estabelecer entre o Património Natural e o Património Artístico.



Figura 6 - A. Pegadas de dinossáurios saurópodes no Cretácico Inferior da Praia da Parede, em Cascais, bem visíveis na maré baixa quando o mar remove os sedimentos arenosos do local. B. Pegadas muito alinhadas de um dinossáurio bípede herbívoro no Cretácico Inferior da Praia da Salema, em Vila do Bispo [Fonte: Vanda Santos].

Desde a Pré-História que o homem usa a Arte para figurar o ambiente em que está inserido, mesmo que não o saiba decifrar ou que o sacralize. Estas leituras da Geologia, registadas pela Arte, permitem-nos também perceber como a envolvente geológica do mundo natural e os seus processos dinâmicos foram entendidos ao longo da história humana. Comunicar a interação entre Arte e Ciência acrescenta conhecimento de Arte e de Ciência a toda a comunidade, incrementando a sua identidade cultural e a valorização do Património Natural, ao mesmo tempo que nos dá consciência da fragilidade e vulnerabilidade do mesmo.

## **Considerações finais**

Este trabalho tem como objetivo chamar a atenção, através de uma estratégia criativa, para a possibilidade de se comunicar ou ensinar Geociências ao observar coleções de Arte, ou as suas representações, e de se procurar estabelecer uma ponte entre Ciência e Arte que, por vezes, pode não parecer tão óbvia.

**Dedicatória:** Os autores homenageiam, desta forma singela, a Professora Celeste Gomes, lembrando a sua sensibilidade inata pela Arte e pela Natureza, que sempre procurou descobrir e partilhar nos seus percursos como educadora e geóloga.

**Agradecimentos:** Vanda Faria dos Santos agradece o apoio do Instituto Dom Luiz e do Projeto UID/GEO/50019/2019 da FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia. Pedro Callapez agradece o suporte institucional do CITEUC – Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra, através do projeto estratégico UID/Multi/00611/2020 e do FEDER - Fundo de Desenvolvimento Regional Europeu através do COMPETE 2020 – Programa Operacional de Competitividade e Internacionalização (projeto: POCI-01-0145-FEDER-006922). Paulo Sá Caetano agradece o apoio do GeoBioTec (financiado por fundos nacionais, através da FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, Projeto: UIDB/04035/2020).

## Referências bibliográficas

- Caetano, P. S., Pólvora, A., & Santos, V. F. (2019). Património geológico, georrecursos culturais e estratégias de geoconservação em Sesimbra. *Akra Barbarion - Sesimbra, Cultura e Património*, 3, 121-144.
- Caetano, P. S., Lamberto, V., Santos, V. F., & Pólvora, A. (2018). Georrecursos culturais, o movimento slow e uma abordagem turística sustentável para Sesimbra. *Livro de resumos do Congresso Ciência, Cultura e Turismo Sustentável* (pp. 65-66). Lisboa, Portugal, 26 e 27 de novembro de 2018.
- Canal Cascais (2012). Roteiros do Património Concelhio - Pegadas de Dinossáurios na Praia da Parede. <https://www.youtube.com/watch?v=HaMq4MWrXXo>
- Ciência Viva de Lagos (2018). Pegadas de dinossauro da Praia da Salema - Centro Ciência Viva de Lagos. <https://www.youtube.com/watch?v=ozgU3qVnvn8>
- Hart, M. B. (2012). Developments in Mesozoic and Cenozoic stratigraphy and palaeontology during the last fifty years (1962–2012). *Geoscience in South-West England*, 13, 12-30.
- Madeira, J., & Dias, R. (1983). Novas pistas de dinossáurios no Cretácico Inferior *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, 69, 147-158.
- Museo del Prado (2019). Paisaje - Riancho y Gómez de la Mora, Agustín de. <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/paisaje/07e8f75e-3622-4b48-ba3d-2fc1096e6c5a>
- Oliva, M., Ruiz-Fernández, J., Barriendos, M., Benito, G., Cuadrat, J. M., García-Ruiz, J. M., ...Vicente-Serrano, S. (2018). The Little Ice Age in Iberian mountains. *Earth Science Reviews*, 177, 175-208.
- Ozkaya de Juanas, S., & Barroso-Barcenilla, F. (2019). Paleontología y su didáctica en Primaria: diseño y aplicación de actividades basadas en yacimientos cretácicos y sus fósiles. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Aula)*, 6, 95-113.
- Pólvora, A., Caetano, P. S., & Santos, V. F. (2018). Monumento natural da pedreira do Avelino, um georrecurso cultural do Geo-circuito de Sesimbra. *Livro de resumos do Congresso Ciência, Cultura e Turismo Sustentável* (pp. 67-68), Lisboa, Portugal, 26 e 27 de novembro de 2018.



- Santos, V. F., & Jácome, G. (2016). "Praia Grande" by Alfredo Keil (1880): a didactic resource for teaching geosciences. In A. Baucon, C. Neto de Carvalho, & J. Rodrigues (Eds.), *Ichnia (2016): Abstract Book* (pp. 306-307). Castelo Branco: Unesco Geopark Naturtejo/International Ichnological Association.
- Santos, V. F., Caetano, P. S., & Pólvora, A. (2018). Geossítios com pegadas de dinossáurio como elo de ligação entre ciência, cultura e turismo sustentável. In *Livro de resumos do Congresso Ciência, Cultura e Turismo Sustentável* (pp. 70-71). Lisboa, Portugal, 26 e 27 de novembro de 2018.
- Santos, V. F., Callapez, P. M., & Rodrigues, N. P. C. (2013). Dinosaur footprints from the Lower Cretaceous of the Algarve Basin (Portugal): New data on the ornithopod palaeoecology and palaeobiogeography of the Iberian Peninsula. *Cretaceous Research*, 40, 158-169.
- Santos, V. F., Jácome, G., & Gamboa, D. (2016). Pictures at an exhibition: a look through the eyes of a geologist. EGU General Assembly 2016, 17-22 April, 2016, Vienna, Austria, *Geophysical Research Abstracts*, 18, 1768.
- Santos, V. F., Castanera, D., Callapez, P. M., & Cupeto, C. (2012). Dinossáurios na praia da Parede. *Agenda Cultural de Cascais (março e abril 2012)*, 55, 4-7.
- Santos, V. F., Callapez, P. M., Castanera, D., Barroso-Barcenilla, F., Rodrigues, N. P. C., & Cupeto, C. A. (2015). Dinosaur tracks from the Early Cretaceous (Albian) of Parede (Cascais, Portugal): new contributions for the sauropod palaeobiology of the Iberian Peninsula. *Journal of Iberian Geology*, 41(1), 155-166.
- Santos, V. F., Prudêncio, J., Rodrigues, L. A., Costa, A. M., Cavaco, G., Maduro-Dias, F., & Jácome, G. (2014). Communicating Natural History through art collections. An example of non-formal geoscience education and Geoheritage public awareness through an Azorean painting. In J. C. Nunes, E. A. Lima, M. P. Costa, M. Machado, J. Ponte, & F. Gonçalves (Eds.), *Abstract Book, Workshop Geoparks in volcanic regions: sustainable development strategies* (pp. 55-56). Terceira and Graciosa Is.: Azores Global Geopark.
- Schmitt, A. K., Danišik, M., Aydar, E., Sen, E., Ulusoy, I., & Lovera, O. M. (2014). Identifying the volcanic eruption depicted in a Neolithic painting at Çatalhöyük, Central Anatolia, Turkey. *PLoS ONE*, 9(1), e84711.
- Wikimedia Commons, the free media repository (2019). Thomas Wyke - Thames frost fair.JPG. [https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Thomas\\_Wyke-\\_Thames\\_frost\\_fair.JPG&oldid=339272731](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:Thomas_Wyke-_Thames_frost_fair.JPG&oldid=339272731))